

**PEMAKAIAN KAPUR DAN *TRAS* SEBAGAI BAHAN STABILISASI  
TERHADAP PARAMETER KUAT GESER TANAH DESA TROKETON  
KECAMATAN PEDAN KABUPATEN KLATEN**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I  
pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik**

Disusun oleh :

**Rozy Grasiyanti**  
**NIM : D100 130 187**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2017**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PEMAKAIAN KAPUR DAN TRAS SEBAGAI BAHAN STABILISASI  
TERHADAP PARAMETER KUAT GESER TANAH DESA TROKETON  
KECAMATAN PEDAN KABUPATEN KLATEN**

**PUBLIKASI ILMIAH**

Oleh :

**Rozy Grasiyanti**  
**NIM : D100 130 187**

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing,

Tanggal :



**Ir. Renaningsih, MT**  
**NIK : 733**

## LEMBAR PENGESAHAN

### PEMAKAIAN KAPUR DAN TRAS SEBAGAI BAHAN STABILISASI TERHADAP PARAMETER KUAT GESER TANAH DESA TROKETON KECAMATAN PEDAN KABUPATEN KLATEN

Oleh :

Rozy Grasiyanti  
NIM : D100 130 187

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada hari Selasa, 26 September 2017  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

#### Dewan Penguji

- |   |           |         |
|---|-----------|---------|
| 1. Ir. Renaningsih, MT.<br>(Pembimbing)   | (NIK.733) | (.....) |
| 2. Qunik Wiqoyah, ST., MT.<br>(Penguji I) | (NIK.690) | (.....) |
| 3. Anto Budi L, ST., Msc.<br>(Penguji II) | (NIK.913) | (.....) |

Dekan,



Ir. Sri Sunarjono, MT., PhD.  
NIK. 682

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikas ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, Oktober 2017  
Penulis



**Rozy Grasiyanti**  
**D100 130 187**

# PEMAKAIAN KAPUR DAN TRAS SEBAGAI BAHAN STABILISASI TERHADAP PARAMETER KUAT GESER TANAH DESA TROKETON KECAMATAN PEDAN KABUPATEN KLATEN

## ABSTRAK

Tanah yang berada di Desa Troketon, Kecamatan Pedan, Kabupaten Klaten, merupakan tanah yang tidak stabil. Tanah tersebut termasuk tanah lempung yang mempunyai kuat dukung rendah yang sensitif terhadap air. Penelitian dengan kolom kapur memperoleh nilai kohesi ( $c$ ) tanah asli sebesar  $0,5393 \text{ kg/cm}^2$  dan kolom campuran pasir kapur mempunyai nilai kohesi ( $c$ )  $0,3402 \text{ kg/cm}^2$  dan nilai sudut gesek dalam asli sebesar  $1,81^\circ$  (Merdhiyanto, 2015). Mengatasi masalah tanah tersebut, perlu dilakukan stabilisasi tanah, supaya menjadi stabil dan aman untuk didirikan suatu konstruksi di atasnya. Pada penelitian ini akan dikaji perbaikan metode stabilisasi dengan kapur dan *tras* yang ditinjau dari kuat gesernya, dengan perbandingan kapur 5% dan *tras* 5%, 10%, 15%, 20% sehingga diharapkan kuat geser menjadi tinggi. Pada penelitian ini dilakukan uji sifat fisis dan sifat mekanis tanah asli maupun tanah campuran. Uji sifat fisis meliputi kadar air, *specific gravity*, batas-batas *Atterberg*, analisa ukuran butiran, pada uji sifat mekanis meliputi uji pemadatan (*standard Proctor*) dan kuat geser tanah. Hasil penelitian dari *specific gravity*, batas cair, batas susut dan analisa saringan cenderung menunjukkan penurunan, penurunan terbesar pada presentase kapur 5% dan *tras* 20%. Nilai dari berat jenis / *specific gravity* dan batas plastis mengalami peningkatan. Berdasarkan system AASHTO (*American Society for Testing and Materials*) tanah termasuk dalam klasifikasi kelompok A-7-6 yang merupakan tanah berlempung sedang sampai buruk. Berdasar pada USCS (*Unified Soil Classification System*) tanah termasuk dalam simbol CH yang merupakan tanah lempung tak organik dengan plastisitas tinggi. Untuk uji pemadatan nilai kadar air optimum mengalami penurunan, berbanding terbalik dengan nilai berat isi kering yang mengalami kenaikan. Hasil uji DST (*Direct Shear Test*) nilai kohesi mengalami kenaikan, nilai terbesar pada presentase kapur 5% dan *tras* 20% yaitu  $1,26 \text{ kg/cm}^2$ . Nilai sudut gesek dalam mengalami kenaikan seiring bertambahnya presentase campuran, nilai tertinggi sudut gesek dalam yaitu  $13,410^\circ$ .

**Kata kunci :** kapur, kuat geser tanah, sifat fisis, stabilisasi, tanah lempung, *tras*.

## ABSTRACT

*Soil located in Troketon Village, Pedan Sub District, Klaten Regency is an unstable soil. The soil includes clay that has a low water-sensitive low bearing. Research with lime column obtained cohesion value ( $c$ ) native soil of  $0.5393 \text{ kg/cm}^2$  and columns of lime sand have cohesion value ( $c$ )  $0.3402 \text{ kg/cm}^2$  and original friction value of  $1.81^\circ$  (Merdhiyanto, 2015). To solve the soil problem,*

*soil stabilization needs to be done, in order to be stable and safe to establish a construction on it. In this research we will study the improvement of stabilization method with lime and tras which is observed from the shear strength, with 5% lime ratio and 5%, 10%, 15%, 20% tras, so it is expected that the shear strength will be high. In this research, physical properties and mechanical properties of the original soil and mixed soil are examined. Physical properties tests include moisture content, specific gravity, Atterberg boundaries, granule size analysis, on mechanical properties tests including compaction test (standard proctor) and soil shear strength. The results of the specific gravity, liquid limit, shrinkage limit and filter analysis tend to show a decline, the largest decrease in percentage of lime 5% and tras 20%. The values of specific gravity and plastic limit have increased. Under the AASHTO system (American Society for Testing and Materials) the soil belongs to the classification of groups A-7-6 which is a moderate to bad soil clay. Based on USCS (Unified Soil Classification System) the soil is included in the CH symbol which is a non organic soil with high plasticity. For compaction test, the optimum water content value decreased, inversely proportional to the value of the weight of the dried contents. Result of test of DST (Direct Shear Test) cohesion value have increase, biggest value at percentage of lime 5% and tras 20% that is  $1.26 \text{ kg/cm}^2$ . At the shear angle value in increasing as the percentage of the mixture increases, the highest value of the frictional angle is  $13.410^\circ$ .*

**Keywords:** *lime, soil shear strength, physical properties, stabilization, clay soil, tras.*

## **1.PENDAHULUAN**

Tanah merupakan dasar pondasi suatu bangunan yang sangat penting dalam konstruksi, baik untuk konstruksi jalan ataupun konstruksi struktur. Namun dalam kenyataannya tidak semua jenis tanah mempunyai sifat baik yang digunakan dalam konstruksi jalan ataupun konstruksi struktur. Sifat-sifat dan perilaku tanah akan menjadi bahan pertimbangan dalam perencanaan dan pelaksanaan suatu pekerjaan. Besarnya pengaruh tanah terhadap perencanaan konstruksi, maka tanah menjadi komponen yang sangat diperhatikan dalam perencanaan konstruksi. Dalam sistem klasifikasi, tanah dikelompokkan kedalam tanah butir kasar dan tanah butir halus. Tanah berbutir halus ada dua jenis yaitu tanah lempung (kohesif) dan tanah lanau (non kohesif).

Tanah yang berada di Desa Troketon, Kecamatan Pedan, Kabupaten Klaten, merupakan tanah yang tidak stabil. Tanah tersebut termasuk tanah lempung yang mempunyai kuat dukung rendah yang sensitif terhadap air. Penelitian dengan kolom kapur memperoleh nilai kohesi (c) tanah asli sebesar

0,5393 kg/cm<sup>2</sup> dan kolom campuran pasir kapur mempunyai nilai kohesi (c) 0,3402 kg/cm<sup>2</sup> dan nilai sudut gesek dalam asli sebesar 1,81° (Merdhiyanto, 2015). Hal ini terbukti tanah Troketon dilihat dari kondisi jalan yang bergelombang dan berlubang. Selain itu pada saat musim kemarau tanah akan retak dan keras, sedangkan pada musim hujan tanah akan berubah menjadi lembek, hal tersebut di karenakan kembang susut tanah yang terlalu besar.

Penyelesaian masalah tanah perlu melakukan stabilisasi tanah, supaya menjadi stabil dan aman untuk didirikan suatu konstruksi di atasnya. Ada beberapa cara stabilisasi tanah, antara lain mencampur tanah dengan material lain, metode pembebanan, metode *vertical drain* (kolom pasir) dan lain sebagainya. Pada penelitian ini akan dilakukan stabilisasi dengan kapur dan *tras* yang ditinjau dari kuat gesernya, dengan perbandingan kapur 5% dan *tras* 5%, 10%, 15%, 20% sehingga diharapkan kuat geser menjadi tinggi.

## 2.METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini terdapat empat tahap pelaksanaan. Tahap-tahap penelitian akan diuraikan sebagai berikut :

### 2.1. Tahap I

Tahap pertama yang dilakukan adalah studi literatur dan pengambilan sampel tanah, kemudian diangin-anginkan hingga kering udara, kemudian menyaring tanah dengan saringan No.4. Mempersiapkan alat-alat yang digunakan serta pengadaan bahan stabilisasi kapur dan *tras* dengan berat jenis (sekunder)

### 2.2 Tahap II

Tahap yang kedua menyiapkan pembuatan sampel benda uji tanah asli dan tanah campuran presentase penambahan kapur 5% dan *tras* 5%, 10%, 15%, 20%. Kemudian pemeriksaan terhadap sifat-sifat fisis tanah (uji berat jenis, kadar air, analisa butiran dan uji batas-batas *Aterberg*). Melakukan uji kepadatan tanah asli dan campuran dengan *Standard Proctor*, dari pengujian *Standard Proctor* diperoleh nilai  $w_{opt}$  dan  $\gamma_d maks$ .

### 2.3. Tahap III

Tahap ketiga pembuatan benda uji tanah asli dan tanah campuran kapur dan *tras* menggunakan kadar air optimum. Kemudian melakukan uji kuat geser tanah asli dan tanah campuran dari uji *standard Proctor* dengan pemeraman  $\pm$  24 jam.

### 2.4. Tahap IV

Pada tahap terakhir mengolah data yang diperoleh dari tahap pertama sampai tahap ketiga. Kemudian menganalisa data yang akan dijadikan sebagai pembahasan. Setelah pembahasan, dapat mengambil kesimpulan dari penelitian.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Pendahuluan

Tabel 1 Hasil pemeriksaan kimia *tras* daerah Matesih

Unsur	Hasil Pengujian (%)
Unsur	Hasil Pengujian (%)
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,2578
CaO	2,1752
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7,3532
MgO	0,9044
SiO <sub>2</sub>	41,868
H <sub>2</sub> O	2,0448

Tabel 2 Hasil pemeriksaan kimia tanah Desa Troketon, Pedan, Klaten

Unsur	Hasil Pengujian (%)
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	124,482
CaO	22,833
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	66,992
MgO	14,462
SiO <sub>2</sub>	33,940

Tabel 3 Hasil pemeriksaan kimia kapur

Unsur	Hasil Pengujian (%)
SiO <sub>2</sub>	0,00
AlO <sub>3</sub>	0,00



FeO <sub>3</sub>	0,33
CaO	68,07
MgO	0,29
Na <sub>2</sub> O	0,09
K <sub>2</sub> O	0,02
MnO	0,02
TiO <sub>2</sub>	0,07
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,12
H <sub>2</sub> O	1,07
HD	28,91

(Wiqoyah, 2006)

### 3.2 Uji Sifat-sifat Fisis Tanah Asli dan Tanah Campuran Kapur dan *Tras*

Uji yang dilakukan meliputi uji kadar air, *specific gravity*, batas-batas *Atteberg* dan analisa butiran (*hydrometer* dan analisa saringan).

#### 3.2.1 Berat Jenis Kapur dan *Tras*

Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan nilai *specific gravity* kapur sebesar 2,489 dan *tras* 2,673

#### 3.2.2 Uji tanah asli dan tanah campuran kapur dan *tras*

Tabel 4 Hasil uji fisis tanah asli dan campuran kapur dan *tras*

% Kapur dan <i>Tras</i>	w (%)	Gs	LL (%)	PL (%)	SL (%)	PI (%)	Lolos No. 200	GI	Klasifikasi Tanah	
									AASHTO	USCS
0%	5,73	2,68	67,00	22,95	25,62	44,05	74,00	33,15	A-7-6	CH
5% + 5%	5,47	2,68	64,50	23,06	24,16	41,44	73,00	30,49	A-7-6	CH
5% + 10%	5,12	2,69	63,00	23,54	23,51	39,46	72,00	28,45	A-7-6	CH
5% + 15%	4,81	2,70	61,00	24,30	23,05	36,70	71,00	25,93	A-7-6	CH
5% + 20%	4,72	2,75	59,00	25,15	21,83	33,85	69,00	22,91	A-7-6	CH

##### a) Kadar air

Berdasarkan uji kadar air tanah asli lolos saringan No. 4 didapatkan nilai sebesar 5,728%. Setelah dilakukan penambahan kapur dan *tras* mengalami penurunan. Penurunan terendah pada penambahan campuran 5% dan *tras* 20% sebesar 4,720%. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa semakin banyak presentase kapur dan *tras* maka kadar air semakin rendah, hal ini dikarenakan dimungkinkan adanya penyerapan air pada kapur dan *tras*.

#### b) Berat Jenis

Uji *specific gravity* tanah asli lolos saringan No. 4 didapatkan nilai sebesar 2,680. Setelah dilakukan penambahan kapur dan *tras* mengalami kenaikan. Nilai tertinggi pada penambahan campuran 5% dan *tras* 20% sebesar 2,751. Kenaikan *specific gravity* dikarenakan berat jenis kapur dan *tras* lebih besar dari tanah asli.

#### c) Batas-batas *Atteberg*

Pemeriksaan ada 3 macam, yaitu pemeriksaan batas cair (*liquid limit*), pemeriksaan batas plastis (*plastic limit*) dan pemeriksaan batas susut (*shrinkage limit*)

Hasil pengujian yang telah dilakukan menunjukkan nilai LL menurun dengan penambahan presentase kapur dan *tras*. Penurunan bisa disebabkan karena kapur dan *tras* bereaksi dengan tanah yang menimbulkan sementasi atau luas permukaan spesifik berkurang.

Nilai PL pada tanah asli didapatkan sebesar 22,95 %. Setelah dilakukan penambahan kapur dan *tras* mengalami kenaikan. Kenaikan nilai PL bisa disebabkan karena campuran kapur dan *tras* mengakibatkan butir-butir tanah membesar.

Nilai SL pada tanah asli sebesar 25,62 %. Setelah dilakukan penambahan kapur dan *tras* mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena tanah mengalami sementasi, butiran tanah menjadi besar, dan memperkecil luas spesifik butiran.

Hasil perhitungan PI berdasarkan dari nilai LL dan PL dari pengujian batas-batas *Atteberg*. Penurunan bisa disebabkan karena tanah mengalami sementasi.

#### d) Analisa Butiran Tanah

Uji analisa butiran meliputi uji analisa saringan dengan ukuran butiran lebih dari 0,075 mm dan uji *hydrometer* dengan ukuran butiran lebih kecil yaitu kurang dari 0,075 mm, pengujian bertujuan untuk menentukan butiran tanah setelah ditambahkan bahan campuran kapur dengan presentase 5% dan *tras* dengan presentase 5%, 10%, 15% dan 20% dari berat sample tanah.

Berdasarkan pengujian analisa butiran menunjukkan bahwa penambahan kapur dan *tras* menyebabkan perubahan persen lolos saringan. Butiran tanah yang lolos saringan No. 200 pada tanah asli sebesar 74,0 %. Setelah dilakukan penambahan

kapur dan *tras* mengalami penurunan, pada campuran kapur 5% dan *tras* 5% didapatkan nilai sebesar 73,0 %. Penurunan terendah pada campuran kapur 5% dan *tras* 20% yaitu didapatkan nilai sebesar 69,0%.

#### e) Klasifikasi Tanah

Pada sistem AASHTO terdapat nilai GI atau kelompok indeks yang dipengaruhi oleh nilai batas cair, indeks plastisitas dan presentase lolos No. 200. Berdasarkan perhitungan indeks kelompok pada tanah asli didapatkan nilai sebesar 33,155. Setelah penambahan campuran kapur dan *tras* mengalami penurunan. Menurut klasifikasi tanah berdasarkan AASHTO tanah termasuk dalam kelompok A-7, A-7 dibagi menjadi dua yaitu A-7-5 dan A-7-6, berdasarkan nilai PL tanah asli = 22,95 % < 30 maka termasuk kelompok A-7-6 yang merupakan tanah lempung bersifat buruk apabila digunakan sebagai lapis pondasi perkerasan jalan ataupun bangunan.

Berdasarkan sistem klasifikasi tanah USCS tanah asli dan tanah campuran kapur 5 % dan *tras* 5 %, 10 %, 15 % dan 20 % termasuk dalam symbol CH. Hal tersebut dikarenakan tanah asli maupun tanah campuran kapur 5 % dan *tras* 5 %, 10 %, 15 % dan 20 % yang lolos saringan No. 200 lebih dari 50 %, nilai batas cair lebih dari 50 %, dan diatas garis A diagram plastisitas. Simbol kelompok CH pada USCS yaitu tanah lempung tak organik dengan plastisitas tinggi.

### 3.3 Uji Sifat Mekanis Tanah Asli dan Tanah Campuran Kapur dan *Tras*

#### a) *Standard Proctor*

Tabel 5 Hasil uji mekanis tanah asli dan campuran kapur dan *tras*

5%Kapur dan <i>Tras</i>	$W_{opt}(\%)$	$\gamma_d$ maks (gr/cm <sup>3</sup> )
Asli	20,00	1,25
5%	19,50	1,27
10%	19,00	1,30
15%	18,00	1,40
20%	17,50	1,43

Nilai kadar air optimum pada tanah asli didapatkan nilai sebesar 20 %, setelah dilakukan penambahan campuran kapur dan *tras* mengalami penurunan.

Hal tersebut dikarenakan penambahan kapur dan *tras* pada tanah akan mengikat butiran-butiran tanah yang menyebabkan pori-pori tanah mengecil, lebih besar.

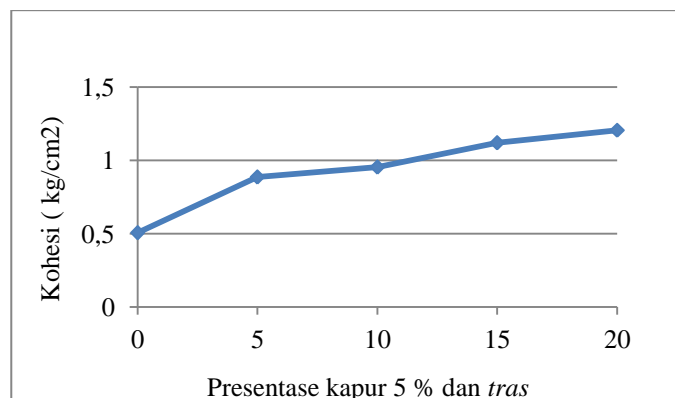
Nilai berat isi kering cenderung naik, hal ini dikarenakan sementasi, atau proses penggumpalan dan mengakibatkan butiran tanah menjadi besar dan semakin rapat jarak antar partikel sehingga tanah lebih padat

#### b) Kuat Geser Tanah

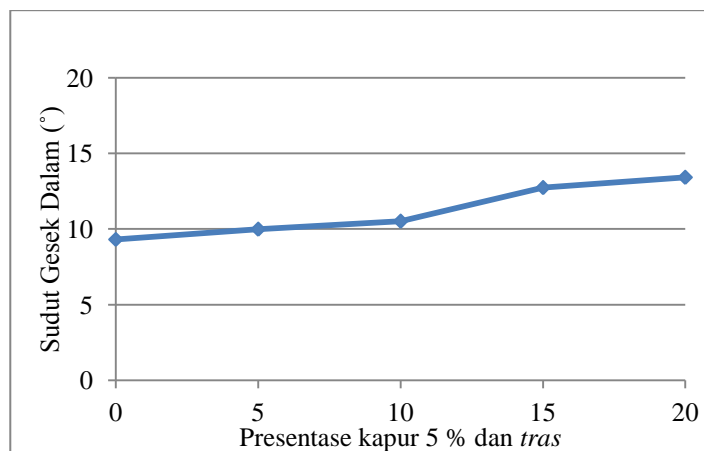
Tabel 6 Hasil Uji Mekanis Kuat Geser Tanah

% Penambahan Kapur 5% dan <i>Tras</i>	Kohesi (kg/cm <sup>2</sup> )	Sudut gesek dalam (°)	Tegangan Geser ( $\tau$ ) kg/cm <sup>2</sup>	Tegangan Normal ( $\sigma$ ) kg/cm <sup>2</sup>
Tanah Asli	0.506	9,32	1,229	4,47
<i>Tras</i> 5%	0.886	9,99	1,709	4,47
<i>Tras</i> 10%	0.953	10,51	1,802	4,47
<i>Tras</i> 15%	1,120	12,73	2,125	4,47
<i>Tras</i> 20%	1,206	13,41	2,236	4,47

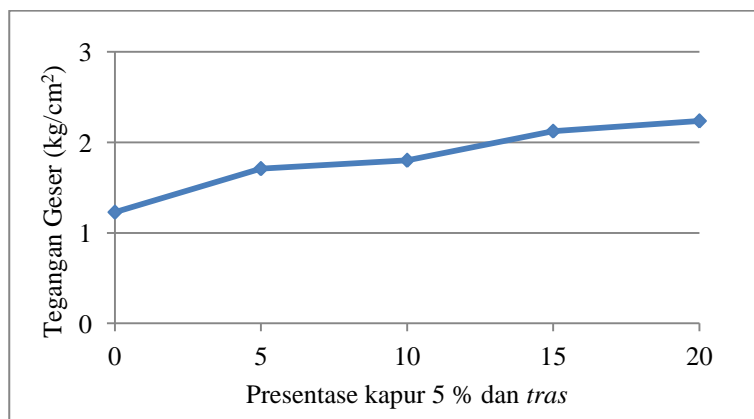
Nilai kohesi pada tanah asli sebesar 0.506 kg/cm<sup>2</sup> , nilai kohesi pada tanah campuran mengalami kenaikan seiring bertambahnya presentase campuran kapur dan *tras*. Nilai kohesi tertinggi didapatkan pada presentase kapur 5% dan *tras* 20% yaitu sebesar 1.206 kg/cm<sup>2</sup>. Kenaikan nilai kohesi bisa disebabkan oleh bertambahnya presentase kapur dan *tras* yang digunakan atau kemungkinan terjadi kohesi semu atau kohesi tak sesungguhnya. Berdasarkan Tabel 6 dapat dibuat grafik hubungan antara nilai kohesi dengan presentasi kapur dan *tras*



Nilai sudut gesek dalam pada tanah asli sebesar  $9,32^\circ$ , seiring bertambahnya presentase campuran kapur dan *tras* mengalami kenaikan. Pada tanah campuran kapur 5% dan *tras* 5% didapatkan nilai sebesar  $9,99^\circ$ . Nilai sudut gesek dalam tertinggi pada campuran kapur 5% dan *tras* 20% sebesar  $13,410^\circ$ . Semakin banyaknya presentase kapur dan *tras*, nilai sudut gesek dalam semakin baik karena tanah mengalami sementasi yang menyebabkan butiran tanah lebih besar. Berdasarkan Tabel 6 dapat dibuat grafik hubungan antara sudut gesek dalam dengan presentasi kapur dan *tras*.



Nilai tegangan geser pada tanah asli sebesar  $1,229 \text{ kg/cm}^2$ , pada tanah campuran kapur 5% dan *tras* 10 % nilai tegangan geser sebesar  $1,709 \text{ kg/cm}^2$ . Nilai terbesar pada tanah campuran kapur 5 % dan *tras* 20 % yaitu  $2,236 \text{ kg/cm}^2$ . Nilai tegangan normal pada tanah asli maupun campuran diperoleh hasil  $4,47 \text{ kg/cm}^2$ . Nilai tegangan geser tanah campuran cenderung lebih besar dari tegangan geser tanah asli, hal ini disebabkan karena kohesi pada tanah campuran semakin besar seiring bertambahnya presentase campuran.



## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di laboratorium, dan analisis hasil pengujian tanah dengan variasi penambahan kapur dan *tras*, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Hasil uji sifat fisis tanah di Troketon, Pedan, Klaten tanah asli dan campuran kapur 5% dan *tras* 5 %, 10 %, 15 %, 20% dapat disimpulkan bahwa nilai *specific gravity* dan batas plastis mengalami kenaikan. Nilai *specific gravity* tanah asli sebesar 2,68 mengalami kenaikan menjadi 2,751. Nilai batas plastis tanah asli sebesar 22,95 mengalami kenaikan menjadi 25,15. Sedangkan nilai kadar air, nilai batas cair, nilai batas susut, plastisitas indeks, dan nilai presentase tanah lolos saringan No. 200 cenderung turun. Nilai kadar air tanah asli sebesar 5,728 % setelah penambahan presentase paling besar menjadi 4,720 %. Nilai batas cair tanah asli sebesar 67,0 % mengalami penurunan menjadi 59,0 %. Nilai batas susut tanah asli dari 25,62 % mengalami penurunan menjadi 21,83 %. Nilai plastisitas indeks dari tanah asli sebesar 44,05 % mengalami penurunan menjadi 33,85 %. Menurut klasifikasi AASHTO tanah Troketon, Pedan, Klaten termasuk kelompok A-7-6 dan menurut USCS tanah termasuk dalam simbol CH, yaitu tanah lempung tak organik berplastisitas tinggi. Penggunaan kapur dan *tras* sebagai perbaikan tanah lempung lunak bisa lebih meningkatkan sifat-sifat fisis tanah dibandingkan dengan tanah asli.
- 2) Tanah lempung Troketon Pedan Klaten mengalami perbaikan parameter kuat geser ketika diberi campuran kapur dan *tras*. Semakin banyak presentase kapur dan *tras* nilai sudut gesek dalam. Nilai sudut gesek dalam pada tanah asli 9,32°, pada tanah campuran kapur 5 % dan *tras* 5 % didapatkan nilai sudut gesek dalam 9,99°, sedangkan pada penambahan kapur 5 % dan *tras* 10 % didapatkan nilai 10,51°, pada penambahan kapur 5 % dan *tras* 15 % sebesar 12,73 dan pada penambahan presentase tertinggi didapatkan nilai sudut gesek dalam sebesar 13,410°. Sedangkan nilai kohesi pada tanah asli sebesar 0,506 kg/cm<sup>2</sup>, setelah ditambahkan campuran kapur 5 % dan *tras* 5% didapatkan

nilai kohesi  $0,886 \text{ kg/cm}^2$ , pada penambahan kapur 5 % dan *tras* 10 % didapatkan nilai kohesi sebesar  $0,953 \text{ kg/cm}^2$ , pada penambahan kapur 5 % dan *tras* 15 % sebesar  $1,12 \text{ kg/cm}^2$  dan pada penambahan kapur 5 % dan *tras* 20 % nilai Kohesi sebesar  $1,206 \text{ kg/cm}^2$ . Nilai perhitungan tegangan geser pada tanah asli sebesar  $1,229 \text{ kg/cm}^2$ , seiring bertambahnya presentase kapur dan *tras* nilainya semakin naik, paling tertinggi nilai tegangan geser pada penambahan kapur 5 % dan *tras* 20 % sebesar  $2,236 \text{ kg/cm}^2$ . Nilai perhitungan tegangan normal pada tanah asli maupun campuran didapatkan nilai sebesar  $4,47 \text{ kg/cm}^2$ .

#### 4.2 Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka untuk penelitian selanjutnya disarankan :

- 1) Pada setiap pengujian tanah harus mengecek kadar air dan tanah harus dalam keadaan kering udara.
- 2) Pada pembuatan sample benda uji diusahakan lebih dari dua sample, agar hasilnya lebih akurat dan teliti.
- 3) Ketelitian dalam penimbangan, pembacaan dial sangat diperlukan.
- 4) Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan bahan tambahan lain atau variasi masa perawatan

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1991, *Annual book of ASTM Standards*, Race Street, Philadelphia. PA 19103-1187 USA
- Bowles, J, 1991. *Sifat-sifat Fisis Tanah dan Geoteknik Tanah ( Mekanika Tanah )* Edisi Kedua. Jakarta : Erlangga
- Cassagrande, A. 1948. *Classification and Identification of Soils*, Transaction, ASCE, Vol.113
- Craig, R.F. 1994. *Mekanika Tanah Edisi Keempat*. Jakarta : Erlangga
- Hardiyatmo, H.C., 2010. *Mekanika Tanah I. Edisi 5*. Yogyakarta : Gajah Mada Unirversity Press

- Hardiyatmo, H.C., 2010. *Mekanika Tanah I. Edisi 6*. Yogyakarta : Gajah Mada Unirversity Press
- Hardiyatmo, H.C., 2010. *Mekanika Tanah I. Edisi 7*. Yogyakarta : Gajah Mada Unirversity Press
- Istiawan. 2009. *Pengaruh Kapur Sebagai Bahan Stabilisasi Terhadap Kuat Dukung dan Potensi Pengembangan Tanah Lempung (Studi Kasus Tanah Lempung Tanon, Sragen)*. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Malikhi, I. 2016. *Study Perbandingan Kuat Dukung Geser Tanah Lempung Lunak yang Distabilisasi dengan Kolom Kapur dan Kolom Campuran Pasir Kapur Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil, Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta*
- Merdhiyanto. 2015. *Sand-Lime Column Stabilization On The Consolidation Of Soft Clay Soil*. Surakarta : Unirversitas Muhammadiyah Surakarta.
- Murhandani, U.W. 2015. *Stabilisasi Kapur Terhadap Kuat Dukung Tanah Lempung dengan Perawatan 3 hari. Studi Kasus Subgrade Jalan Raya Tanon, Sragen)*, Tugas Akhir : Unirversitas Muhammadiyah Surakarta
- Sengeoris, M. 2016. *Pemanfaatan Bubuk Arang Kayu Sebagai Bahan Stabilisasi Terhadap Kuat Dukung Tanah Lempung Sukodono Dengan Variasi Perawatan*. Surakarta : Unirversitas Muhammadiyah Surakarta.
- Solekan. 2017. *Penggunaan Limbah Beton Sebagai Bahan Perbaikan Tanah Lempung Terhadap Paramater Kuat Geser*. Surakarta : Unirversitas Muhammadiyah Surakarta.
- Wijayanto. 2015. *Pengaruh Variasi Diameter Kolom Campuran Pasir Kapur Terhadap Konsolidasi Lempung Lunak*. Surakarta : Unirversitas Muhammadiyah Surakarta.
- Wiqoyah, Q. 2007. *Pengaruh Tras terhadap Parameter Kuat Geser Tanah Lempung. Jurnal Teknik Sipil. Surakarta : Unirversitas Muhammadiyah Surakarta*.